Über die Anwendbarkeit der Komplementbindungsreaktion bei Uro-Tuberkulose.

I. Mitteilung.

Über den Einfluss des Harns auf das hämolytische System bei der Komplementbindungsreaktion.

Von

Dr. med. Megumi Takahata.

(高畑 恵)

(Aus dem bakteriologischen Institute, Direktor: Prof. Dr. K. Aoki, und der chirurgischen Klinik von Prof. Dr. Sh. Sugimura, Universität zu Sendai.)

Bei der Ausführung der Komplementbindungsreaktion stellt das hämolytische System einen der wichtigsten Faktoren dar. Durch dieses System ist zu erkennen, ob das Komplement bei Anwesenheit von Antigen und Antikörpern verbraucht wird oder nicht. Falls dabei das Komplement verbraucht wird, so erklärt man, dass die beiden Komponenten in immunisatorischer Beziehung zueinander stehen, nämlich gegenseitig korrespondieren. Dagegen muss angenommen werden, dass die beiden immunisatorisch keine Beziehung haben, falls das Komplement dabei nicht verbraucht wird, d. h. Hämolyse eintritt. Dabei ist es immer möglich, dass dieses hämolytische System von verschiedenen Faktoren, welche bei der Ausführung der Reaktion gebraucht werden müssen, unspezifisch beeinflusst wird.

Bei Anwendung dieser Reaktion als diagnostisches Hilfsmittel bei Uro-Tuberkulose muss deshalb Beeinflussung des Harns in erster Linie berücksichtigt werden. Soweit aus der Literatur zu ersehen ist, scheint diese Beobachtung nicht systematisch genug zu sein. Debré u. Paraf,¹⁾ welche die Komplementbindungsreaktion bei tuberkulösem Harne ausgiebig angewandt hatten, bemerkten schon, dass der Harn selbst auf das hämolytische System hemmend wirkt. Die Komplementbindungsreaktion

1) Debré, R. u. Paraf, J., Comp. rend. Soc. de Biol., 1914, 76, 203.

wurde dabei durch diese Reaktion stark gestört, so dass sie ein Verfahren dafür angaben. Diese Methode besteht nämlich darin, dass der Harn, wenn er wegen stark eitrigter Bodensätze Hämolyse hemmend wirkt, im Verhältnis von 1:10 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt wird; wenn der Harn dabei klar bleibt, jedoch noch Hämolyse hemmend wirkt, dann muss die Menge des Komplements je nach dem Hämolsin verschieden variiert gebraucht werden. Heitz-Boyer²⁾ gab an, dass diese Hemmung durch Erhitzung des Harns auf 60° C beseitigt werden kann. Doch kamen dabei Ausnahmen vor. Italo u. Luigi³⁾ beobachteten, dass der Harn selbst auf Blutzellen nicht hämolytisch, aber bei der Komplementbindungsreaktion antikomplementär wirkt. Höhner⁴⁾ und Kostrzewski⁵⁾ sahen bei Ausführung der Wassermann'schen Reaktion mit dem Harn, dass er die Hämolyse hemmend wirkt. Um diese Störung zu beseitigen, führten letztere die Neutralisation des Harns einerseits und die Verdünnung des Harns mit physiologischer Kochsalzlösung andererseits aus. Doch konnte dadurch die hemmende Wirkung des Harns nicht immer beseitigt werden. Bei der Wassermann'schen Reaktion mit eiweisshaltigem Harn vonluetischen Kranken beobachteten Bauer u. Hirsch,⁶⁾ dass der normale Harn Hämolyse hemmend wirkt. Diese Erscheinung soll nach ihnen auf der Azidität des Harns beruhen. Falls dabei die Azidität 3 ccm 1/10 NaOH übersteigt, so kommt die Hemmung der Hämolyse zum Vorschein. Diese Hemmung wird durch Neutralisation komplett beseitigt. Von anderer Seite wurde aber beobachtet, dass der Harn auf Blutzellen hämolytisch wirkt. So wurde von Leopold⁷⁾ bemerkt, dass jeder Harn starke hämolytische Wirkung zeigte. Diese Erscheinung wurde daraufhin von Neufeld⁸⁾ bei nephritischem Harn beobachtet. Er behauptete dabei, dass diese Erscheinung auf den Zerfallprodukten des Eiweisses beruhe. Corradi⁹⁾ stellte vergleichende Beobachtungen über Hämolyse des Harns bei tuberkulösen, syphilitischen und karzinomatösen Kranken und Gesunden an. Dabei

2) Heitz-Boyer, *Journal d'urologie méd. et chir.*, 1912, 1, 71.

3) Italo, G. u. Luigi, S., *Annali dell'Institut. Maragliano*, 1909, 3, 334; zitiert nach *Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Ref.*, 1910, 47, 470.

4) Höhner, F., *Berl. klin. Wochenschr.*, 1908, 1488.

5) Kostrzewski, J., *Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Orig.*, 1918, 80, 450.

6) Bauer, R. u. Hirsch, A., *Wiener klin. Wochenschr.*, 1910, 6.

7) Leopold, E. J., *Ztschr. f. klin. Med.*, 1906, 60, 480.

8) Neufeld, N., *Berl. klin. Wochenschr.*, 1919, 1159.

9) Corradi, R., *Annali dell'Instituto Maragliano*, 1912, 5, 161; zitiert nach *Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Ref.*, 1912, 52, 649.

ergab, dass Hämolyse am schnellsten bei Tuberkulösen, dann bei Syphilitikern und am spätesten bei Karzinomatösen eintrat. Zwischen Gesunden und Karzinomatösen bestand kein Unterschied.

Wie schon gesagt, sind die Beobachtungen des Harns auf Hämolyse hin, wenn auch mancherlei gemacht worden sind, doch nicht systematisch genug gewesen.

Da ich beabsichtige, die Komplementbindungsreaktion bei Uro-tuberkulose als diagnostisches Hilfsmittel zur Anwendung zu bringen, hielt ich es für nötig, zuerst den Einfluss des Harns auf das hämolytische System genau zu untersuchen, um so einerseits die allgemeinen biologischen Eigenschaften des Harns, anderseits die daraus resultierende brauchbare Menge des Harns bei der Komplementbindungsreaktion festzustellen.

Material.

Zu diesem Zwecke wurden 65 Harne von Gesunden und 126 von Kranken beschafft. Erstere stammten von beiden Geschlechtern und auch von verschiedenen Altersstufen. Dabei wurde keine Abnormität im Harn nachgewiesen. Letztere wurden von verschiedenen Kranken genommen. Von urosystematischen Kranken wurden folgende Harne entnommen: 22 von Nieren- und Blasentuberkulösen; 20 von Nephritis, Nierentumor, Zystitis und Urethritis; je einer von Nephrosklerosen mit Spitzenkatarrh an Lungen, Nierensarkom mit Lungentuberkulose und Zystitis mit Ileocaecaltuberkulose. Von den nichturosystematischen Erkrankungen wurden 31 Harne von Lungen-, Knochen- und Drüsentuberkulösen; 51 Harne von Osteomyelitis, Appendicitis, Geschwülsten, Nekrosen und Syphilis genommen.

Technische Bemerkung.

Hämolysin wurde auf die Weise hergestellt, dass Kaninchen mit gut gewaschenen Rinderblutzellen mehrmals subkutan vorbehandelt wurden. Wir ziehen als Blutzellen Rinderblutzellen deswegen vor, weil sie einerseits viel resistenter als Hammelblutzellen sind, andererseits doch leicht und sicher hämolytisiert werden können. Infolgedessen kann man sie längere Zeit als Hammelblutzellen im Eisschrank aufbewahren. Der hämolytische Titer des Serums wurde auf die Weise bestimmt, dass Serum in absteigender Menge in viele Röhrchen verteilt, 0,5 ccm 10%igen Meer-schweinchenserums als Komplement und dazu noch so viel physiologische Kochsalzlösung hinzugefügt wurde, dass die ganze Menge in jedem

Röhrchen 2,0 ccm ausmachte. Zuletzt wurde 0,5 ccm 5%iger Rinderblutzellenaufschwemmung hinzugefügt. Auf diese Weise wurde die Gesamtmenge in jedem Röhrchen 2,5 ccm. Diese Mischung wurde gut geschüttelt und bei 38°C Wasserbad 30 Minuten lang hingestellt. Dabei stellte sich gewöhnlich heraus, dass komplette Hämolyse bis zur Menge von 0,1 (1 : 100) oder 0,05 (1 : 100) Hämolsin eintrat. Dieses Verhältnis in Verdünnung dargestellt, wird der Titer 1 : 1 000 bis 1 : 5 000. Als hämolytisches System bei der Komplementbindungsreaktion wird sie in doppelter Menge des Titors gebraucht, welche gerade ihre minimale Menge darstellt, die jedoch noch eine komplette Hämolyse hervorzurufen imstande ist. Bei jedem Versuche wurde als Gesamtmenge der Mischung in jedem Röhrchen 2,5 ccm bestimmt, damit die hämolytische Wirkung der Verdünnung des Hämolsins immer konstant bleibt

Versuch I.

Da von einigen Forschern beobachtet wurde, dass der Harn selbst hämolytisch wirkt, wurde zuerst untersucht, wie stark der Harn auf Blutzellen selbst hämolytisch wirkt. Absteigenden Mengen von Harn wurde 0,5 ccm 5%iger Rinderblutzellenaufschwemmung hinzugefügt. Dazu wurde soviel physiologische Kochsalzlösung hinzugefügt, dass die Totalmenge 2,5 ccm ausmachte. Diese Mischung wurde im Wasserbade bei 37° C 30 Minuten lang belassen. Es stellte sich heraus, dass 1,0 ccm Harn keine hämolytische Wirkung zeigte. Infolgedessen muss angenommen werden, dass die hämolytische Wirkung des Harns bei unserer Verdünnung des Harns auf die Komplementbindungsreaktion keinen Einfluss ausübt.

Versuch II.

Dann wurde untersucht, ob der Harn selbst als Komplement wirken kann. Es wurden immer abnehmende Mengen Harn der konstanten Menge Hämolsin 0,02 (1 : 100), d.h. der doppelten Menge des Titors, und ausserdem soviel physiologische Kochsalzlösung hinzugefügt, dass die ganze Menge 2,0 ccm wurde. In jedes Röhrchen wurde 0,5 ccm 5%iger Blutzellenaufschwemmung getan und sie im Wasserbade von 37° C 30 Minuten lang belassen. Dabei ergab sich, dass der Harn keine komplementäre Wirkung entfalten kann.

Versuch III.

Da in den zwei obigen Versuchen festgestellt wurde, dass 1,0 ccm

Harn in einer Menge von 2,5 ccm weder hämolytisch noch als Komplement wirken kann, wurde hier geprüft, wie stark der Harn das hämolytische System beeinflussen kann. In jedes Röhrchen wurde Harn hineingetan und zwar von 1,0 ccm ab in absteigender Linie. Jedem wurde soviel physiologische Kochsalzlösung zugefügt, dass die ganze Menge 1,3 ccm betrug. Ausserdem wurden 0,5 ccm Komplement, 0,2 ccm Hämolsin und 0,5 ccm Blutzellenaufschwemmung hinzugefügt. Dadurch wurde die Totalmenge 2,5 ccm. Diese Mischung wurde im Wasserbade bei 37°C 30 Minuten lang stehen gelassen. Dieser Versuch wurde einerseits mit 65 Harnen, welche von 65 gesunden Leuten abstammten, anderseits mit 126 Harnen, welche von verschiedenen Kranken genommen worden waren, angestellt. Bei den Versuchen mit dem von gesunden Leuten abstammenden Harn ergab sich, dass hämolytische System in verschiedenem Grade von dem einzelnen Harn beeinflusst wurde. Je nach dem Hemmungsgrade wurde Harn in 5 Gruppen

Tabelle 1.

Gruppe	No.	Harnmenge						ccm 1.0	ccm 0.7	ccm 0.5	ccm 0.3	ccm 0.2	ccm 0.1	ccm 0.05
		7	13	17	26	45								
A	5							—	—	—	—	+	+++	+++
B	16	2	5	58				—	—	—	+	++	+++	+++
		1	36					—	—	—	+	+++	+++	+++
		3	6	31	56			—	—	—	++	+++	+++	+++
		10	15	22	23	27	28	30	32	—	+++	+++	+++	+++
			54	57	64					—	+++	+++	+++	+++
C	18	2	11	12				—	—	+	++	+++	+++	+++
		6	4	21	35	51	53	55	—	—	+	+++	+++	+++
		1	8						—	—	+	+++	+++	+++
		6	14	24	29	42	43	47	—	—	++	+++	+++	+++
		3	18	20	50				—	—	+++	+++	+++	+++
D	16	2	9	10				—	+	++	+++	+++	+++	+++
		6	1	2	25	33	40	49	—	+	+++	+++	+++	+++
		3	48	52	60				—	++	+++	+++	+++	+++
		5	37	38	41	59	61		—	+++	+++	+++	+++	+++
E	10	3	3	44	46				+	+++	+++	+++	+++	+++
		1	19						++	++	+++	+++	+++	+++
		1	16						++	+++	+++	+++	+++	+++
		5	34	39	62	63	65		+++	+++	+++	+++	+++	+++

(A,B,C,D,E) eingeteilt. A-Gruppe enthält 5 Harne; B-Gruppe 16 Harne; C-Gruppe 18 Harne; D-Gruppe 16 Harne und E-Gruppe 10 Harne. A-Gruppe beeinflusste das hämolytische System am stärksten, nämlich bis zu 0,3 ccm; B-Gruppe schwächer, nämlich bis zu 0,5 ccm;

C-Gruppe noch schwächer, nämlich bis zu 0,7 cem; D-Gruppe noch schwächer, nämlich bis zu 1,0 cem und schliesslich E-Gruppe am schwächsten, so dass 1,0 cem auch keinen hemmenden Einfluss zeigt. Worauf beruht diese Erscheinung? Da dieser Probeharn in verschiedenen Punkten geprüft worden war, wurde diese Hemmungserscheinung mit diesen Eigenschaften vergleichend betrachtet.

Zuerst wurde sie je nach dem Lebensjahr betrachtet. Dabei war keine Differenz nachzuweisen. Dann wurde sie nach dem Geschlecht betrachtet. Hier ist auch kein Unterschied hervorzuheben. Dann wurde sie nach dem spezifischen Gewichte des Harns betrachtet. Dabei

Tabelle 2.

Gruppe Sp. Gewicht	A		B		C		D		E	
1001-1010	—		—		—		—		16	39
1011-1020	—		30		8		25		19 44 63	34 62
1021-1030	26		5 15 23 28 54 57	6 22 27 32 56 58	4 12 18 21 29 42 47 51 55	11 14 20 24 35 43 50 53	1 9 33 38 41 49 59	2 10 37 40 48 52 61	3 65	46
1031-1040	7 17	13 45	31 64	36			60		—	

wurde festgestellt, dass die Hemmungserscheinung mit dem spezifischen Gewicht parallel geht. Je schwerer das spezifische Gewicht, desto stärker scheint die Hemmung der Hämolyse einzutreten. Doch meine ich damit nicht, dass die Hemmungserscheinung absolut mit dem spezifischen Gewichte des Harns zusammenhängt, weil einige Ausnahmen dabei beobachtet wurden. Ferner wurde diese Hemmungserscheinung mit der Harnmenge verglichen. Hier wurde auch festgestellt, dass die sezernierende Menge des Harns mit seiner Hemmungserscheinung eine gewisse Beziehung hat. Je geringer die Menge der Sekretion war, desto stärker trat die Hemmung auf. Dabei wurden auch gewisse Ausnahmen beobachtet. Zum Schluss wurde die Beziehung der Hämolysehemmung zur Azidität des Harns beobachtet. Hier zeigte sich auch im grossen und ganzen,

dass Harn, welcher starke Azidität zeigt, Hämolyse am stärksten hemmt.

Tabelle 3.

Gruppe Harnmenge (1 Stunde) ccm	A		B		C		D		E	
11-20	13	26	22		35		—		34	
21-30 {	7	45	5 31	6 64	20 42	21 47	1 33 49	10 41	—	
31-40 {	17		30 36	32 56	12	18	38 59	48 60	—	
41-50 {	—		27	57	11 43	29 50	37	61	44	65
51-60 {	—		15 54	23	4 24 53	14 51	2	25	—	
61-70	—		—		—		—		46	
71-80 {	—		—		8	55	9 52	42	16	
81-90	—		28		—		—		—	
91-100	—		58		—		—		3	19
111-120	—		—		—		—		39	
141-150	—		—		—		—		62	
211-220	—		—		—		—		63	

Tabelle 4.

Gruppe Azidi- tät g/dl.	A	B		C		D		E	
0	—	22	28	—		—		—	
0-0,0100	—	27	31	—		—		19	62
0,0101-0,0200 {	—	36 56	54	4 47	24	33	48	63	
0,0201-0,0300 {	—	57		21 55	43	9 59	25 61	3 44	16
0,0301-0,0400 {	—	—		18 53	50	10 52	40	39	
0,0401-0,0500	—	—		8		—		—	

Azidi-Gruppe tät g/dr.	A		B		C		D		E	
0,0501-0,0600	—		15	32	11 29	20 42	49		46	
0,0601-0,0700	7		30		35		—		—	
0,0701-0,0800	—		—		51		1	60	—	
0,0801-0,0900	—		—		—		37	38	—	
0,0901-0,1000	—		6	58	—		—		—	
0,1001-0,2000	13 26	17 45	5	23	12	14	2	41	34	65
0,3001-0,4000	—		64		—		—		—	

Obige Beobachtungen beweisen, dass die Hämolyse hemmende Wirkung des Harns bei gesunden Personen erstens von der sezernierenden Menge des Harns, zweitens vom spezifischen Gewichte, drittens von der Azidität des Harns abhängig ist. Je weniger Harn sezerniert wurde, desto stärker trat die Hämolyse hemmende Kraft des Harns auf. Dasselbe Verhalten konnte bei dem spezifischen Gewichte und der Azidität festgestellt werden. Je grösser beide waren, desto stärker trat die Hemmung auf. Hier muss jedoch bemerkt werden, dass die Hämolyse hemmende Kraft des Harns nicht ganz allein auf obigem Verhalten beruht, weil einige Ausnahmen dabei beobachtet worden waren.

Derselbe Versuch wurde bei 126 Harnen ausgeführt, welche von ebensoviel verschiedenen erkrankten Leuten genommen worden waren, um festzustellen, ob die oben beobachteten Eigenschaften auch bei diesen Harnen nachweisbar sind. Hierbei ergab sich, dass die Hämolyse von verschiedenen Harnen in verschiedenem Grade gehemmt wurde. Dabei trat die Hemmungsbreite im allgemeinen etwas stärker als bei gesunden Harnen auf. Je nach dem Hemmungsgrade wurden die 126 Harne im ganzen in 6 Gruppen eingeteilt (A, B, C, D, E, F). A-Gruppe enthielt diejenigen Harne, welche am stärksten, nämlich bis zu 0,2 ccm, die Hämolyse hemmten. B-Gruppe diejenigen Harne, welche schwächer, nämlich bis zu 0,3 ccm; C-Gruppe 0,5 ccm; D-Gruppe 0,7 ccm; E-Gruppe 1,0 ccm; F-Gruppe solche Harne, welche noch schwächer hemmten, so dass sie bei 1,0 ccm nicht eintrat. A-Gruppe enthält 4 Harne; B-Gruppe 15 Harne; C-Gruppe 19; D-Gruppe 24; E-Gruppe 26 und F-Gruppe 38. Da bei den Harnen von gesunden Leuten festgestellt wurde, dass die Hämolyse hemmende Wirkung auf dem spezifischen

Tabelle 5.

Gruppe	No.	Harnmenge								ccm 1,0	ccm 0,7	ccm 0,5	ccm 0,3	ccm 0,2	ccm 0,1	ccm 0,05
A 4	1	89								—	—	—	—	—	+	+++
	3	54	55	101						—	—	—	—	—	+++	+++
B 15	7	13	24	33	34	43	124	125		—	—	—	—	+	+++	+++
	2	79	102							—	—	—	—	++	+++	+++
	6	3	9	25	26	96	120			—	—	—	—	+++	+++	+++
C 19	3	5	105	107						—	—	—	+	++	+++	+++
	2	38	106							—	—	—	+	+++	+++	+++
	4	12	72	77	93					—	—	—	++	+++	+++	+++
	4	23	28	56	66	68	71	81		—	—	—	+++	+++	+++	+++
	10	94	103							—	—	—	+++	+++	+++	+++
D 24	3	8	74	110						—	—	+	++	+++	+++	+++
	5	30	60	62	70	113				—	—	+	+++	+++	+++	+++
	1	14								—	—	++	++	+++	+++	+++
	2	27	31	36	61	64	69			—	—	++	+++	+++	+++	+++
	8	41	58	65	78	85	87	116	122	—	—	+++	+++	+++	+++	+++
E 26	4	22	104	112	115					—	+	++	+++	+++	+++	+++
	4	1	17	86	97					—	+	+++	+++	+++	+++	+++
	1	91								—	++	++	++	+++	+++	+++
	14	6	7	11	16	32	39	42	44	—	++	+++	+++	+++	+++	+++
	3	46	75	76	80	98	114			—	+++	+++	+++	+++	+++	+++
F 33	1	15								+	++	+++	+++	+++	+++	+++
	3	95	108	109						++	++	+++	+++	+++	+++	+++
	4	19	57	67	92					++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	10	20	21	29	35	37	40	45								
	47	48	49	50	51	52	53	59								
	63	73	82	83	88	90	99	100		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	111	117	119	121	123	126										

Gewichte, der sezernierenden Menge und Azidität des Harns beruhen, wurde hier auch untersucht, ob dasselbe Verhalten bei den Harnen von Kranken nachweisbar ist. Die Harne wurden je nach der Grösse des spezifischen Gewichtes angeordnet und auf ihren Hemmungsgrad hin beobachtet. Hier zeigte sich auch, dass der Hemmungsgrad und das spezifische Gewicht des Harns zusammenhängen. Bei den Harnen, welche

Tabelle 6.

Gruppe Sp. Gewicht	A	B	C	D	E	F
1001-1010 {	—	—	—	—	1	45 88 92
						51 90

Gruppe Sp. Gewicht	A		B		C		D		E		F		
1011-1020	{	54		9	120	12	77	30	31	6	7	10	15
				124	125	106		41	60	11	16	19	20
								65	69	22	39	21	29
								78		46	80	35	47
										97	112	48	50
										114	118	52	53
												63	82
												83	99
												95	108
												109	111
												117	119
												121	123
												126	
1021-1030	{	—		3	25	4	23	2	8	17	18	40	49
				26	34	28	38	14	27	32	42	59	67
				79	96	71	72	36	58	44	75	73	100
				102		81	93	61	62	76	84		
					94	103	64	70	86	91			
					105	107	74	85	98	104			
							87	110	115				
							113	116					
							122						
				1031-1040	{	55 101	89	13 33	24 43	5 66	56 68	—	—

am stärksten das spezifische Gewicht zeigten, trat die Hemmungserscheinung am stärksten auf, ebenso wie bei den Harnen von gesunden Leuten. Was die Beziehung der sezernierenden Menge des Harns zu seiner Hämolyse hemmenden Wirkung anbelangt, so trat letztere bei den Harnen, welche in geringer Menge sezerniert worden waren, stärker auf als bei den anderen Harnen, welche in derselben Zeit in grösserer Menge sezerniert worden waren. Inbezug auf die Azidität trat auch die Hemmungs-

Tabelle 7.

Gruppe Menge (1 Stunde) ccm	A	B	C	D	E	F
1-10	—	—	—	—	—	15
11-20	—	13 120	25 124	71 77	36 62 41 70	10 35
21-30	89 101	24 102	79 125	72 94 107	58 74 69 113	17 84 18 115
31-40	54	34 96	5 66	28 103	8 64 122	85 110
					6 39	32 75
						59

Menge (1 Stunde) ccm	Gruppe	A	B	C	D	E	F
41-50	{	—	43	56 106	14 27 60 78 87 116	7 11 22 42 44 76 80 86 104	49 67
51-60	{	55	26	4 23 68 93 105	2 30 65	16 112	95 117
61-70	{	—	3	—	31 61	118	35 50 108 109
71-80	{	—	9 33	12	—	97 98	20 21 29 45 53 83 99
81-90	{	—	—	38	—	46 114	47 82 119
91-100	{	—	—	—	—	—	48 52 111
101-110	{	—	—	—	—	—	51 90 92
111-120		—	—	—	—	91	—
121-130		—	—	—	—	—	121 123
131-140		—	—	—	—	1	—
141-150		—	—	—	—	—	88 126
181-190		—	—	—	—	—	57
191-200		—	—	—	—	—	63

erscheinung bei solchen Harnen, welche stärkere Azidität zeigten, stärker auf als bei den anderen Harnen, welche schwächere Azidität aufwiesen.

Aus obigen Ergebnissen erhellt, dass die Hemmungserscheinung der Hämolyse sowohl bei gesunden als auch bei kranken Harnen in gleicher Weise von dem spezifischen Gewichte, der sezernierenden Menge und Azidität des Harns abhängig ist. Da die kranken Harnen noch andere Abnormitäten enthielten, wie Eiweiss, Zucker und Sedimente, wurde auch untersucht, ob diese Abnormität zu der Hämolyse hemmenden Wirkung des Harns gewisse Beziehung habe. Dabei wurde festgestellt, dass sowohl der Eiweiss- und Zucker- als auch der Sedimentgehalt des Harns zu der Hämolyse hemmenden Wirkung des Harns keine direkte Beziehung

Tabelle 8.

Azidi- tät g/dl.	Gruppe	A		B		C		D		E		F	
0	{	—		26	34	—		—		84	86	50 83	53 121
0,0–0,0100	{	—		—		—		31 87	85	—		45 48 51 59 90	47 49 52 88 126
0,0101–0,0200	{	—		96		—		8 60	30 62	1 118	75	19 63 92 100	29 82 99
0,0201–0,0300	{	—		—		71		41	69	39 44	42	20 35 40 109	21 7 73 111
0,0301–0,0400	{	—		—		105		113		16 112	22 114	57 119	117 123
0,0401–0,0500	{	—		—		12		—		18	95	10 95	67
0,0501–0,0600	{	—		(124)		68		27 78	36	11 76	17 115	15	
0,0601–0,0700		—		—		106		61	70	97	98	108	
0,0701–0,0800		—		9	79	81		64	65	—		—	
0,0801–0,0900	{	—		—		56		110 122	116	80	104	—	
0,0901–0,1000		—		—		93		—		—		—	
0,1001–0,2000	{	54	55	3 33 102 125	25 43 120	4 28 66 103	5 38 77 107	2 58	14 74	6 32 91	7 46	—	
0,2001–0,3000	{	—		13	24	23 94	72	—		—		—	
0,4001–0,5000		89	101	—		—		—		—		—	

Bemerkung: () = Alkalischer Harn

haben. Doch scheint dabei der Sedimentgehalt einen gewissen hemmenden Einfluss auf die Hämolyse auszuüben. Bezüglich der Art der Krankheit wurde beobachtet, dass die Hämolyse hemmende Wirkung des Harns zu der Art der Krankheit keine besondere Beziehung hat.

Tabelle 9.

Erkrankung	Gruppe	A	B	C	D	E	F
Urosystematische Erkrankung							
Nieren- u. Blasentuberkulose	22 {	—	120 124	105 106 107	87 110 113 116 122	112 114 115	90 108 109 111 117 119 121 123
Nephritis	11 {	54	—	—	—	44 46	45 47 48 49 50 51 52 53
Zystitis	5	—	—	12	—	—	—
Zystenniere	1	—	125	—	—	—	—
Hydronephrose	1	—	—	—	—	—	—
Tripper	1	—	—	—	—	1	—
Urosystematische Erkrankung mit Tuberkulose im Körper	3	—	—	—	—	91	92 95
Nichturosystematische Erkrankung							
Lungentuberkulose	7	89	—	93	85	84 86	83 88
Knochen- u. Drüsentuberkulose	24 {	—	79	66 68 72 73 77 81 94	60 61 64 65 99 70 74	75 76 80	63 67 82
Osteomyelitis	6	—	13	—	14	16 17 18	15
Eitrige Entzündung der Weichteile	16 {	101	3 9 102	4 5 23 103	2 8	6 7 11	10 19
Geschwülste	17 {	—	33 34	28 38	30 31 36	32 39 97	29 35 37 40 99 100
Lues	5 {	—	24 25 26 96	—	27	—	—
Diabetes	4	55	—	56	58	—	59
Nekrose	3	—	43	—	41	42	—

Nun fragt es sich, ob diese einzelnen Faktoren bei der Hemmung der Hämolyse immer übereinstimmend zusammenwirken. Genaue Beobachtungen ergaben, dass sie bei einzelnen Harnen übereinstimmend zusammenwirken. Doch wurde dabei soviel verschiedene Ausnahmen beobachtet, dass angenommen werden muss, dass sie einzeln auch auf die Hämolyse hemmend wirken. Wenn man ferner obige Tabellen betrachtet, so ist es klar, dass jene drei Faktoren nicht als einziger Modus betrachtet wurden, um Hemmung der Hämolyse hervorzurufen, weil dabei auch solche Harne beobachtet wurden, welche grosses spezifisches Gewicht zeigten, deren sezernierende Menge jedoch gar nicht so gering war. Ferner wurden ausnahmsweise solche Harne beobachtet, welche, unabhängig von diesen drei Faktoren, auf die Hämolyse hemmend wirkten. Infolgedessen kann das Wesen der Hämolyse hemmenden Wirkung des Harns noch nicht als ganz geklärt betrachtet werden. Doch scheint das Resultat unserer systematischen Untersuchungen des Harns auf seine Hämolyse hemmende Wirkung hin jedenfalls insoweit die Frage geklärt zu haben, dass man eine Hemmungszone des Harns von vornherein annehmen darf. Bei Ausführung der Komplementbindungsreaktion beim Harn muss man nach unseren Ergebnissen mit möglichst geringer Menge Harn arbeiten, weil eine grosse Menge Harn immer auf die Hämolyse hemmend wirkt. Die dazu am besten geeignete Menge war 0,1—0,2 ccm. Falls man Fälle erlebt, wo Harn zu stark hemmend wirkt, als dass Hämolyse selbst bei 0,1 ccm Harn eintritt, scheint es gut zu sein, den Harn zu neutralisieren.